

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS


## PCT

### INTERNATIONALER VORLÄUFIGER BERICHT ÜBER DIE PATENTIERBARKEIT

(Kapitel II des Vertrags über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet

REC'D 05 JUL 2005

WIPO PCT

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts F-S 905	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Formblatt PCT/PEA/16	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP2004/050402	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 01.04.2004	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 08.04.2003
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK D04H1/46, D04H3/10, D04H13/00		
Anmelder FLEISSNER GMBH et al		
<p>1. Bei diesem Bericht handelt es sich um den internationalen vorläufigen Prüfungsbericht, der von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde nach Artikel 35 erstellt wurde und dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt wird.</p> <p>2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 7 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.</p> <p>3. Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; diese umfassen</p> <p>a. <input checked="" type="checkbox"/> (an den Anmelder und das Internationale Büro gesandt) insgesamt 9 Blätter; dabei handelt es sich um</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Blätter mit der Beschreibung, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit Berichtigungen, denen die Behörde zugestimmt hat (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsvorschriften).</p> <p><input type="checkbox"/> Blätter, die frühere Blätter ersetzen, die aber aus den in Feld Nr. 1, Punkt 4 und im Zusatzfeld angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde eine Änderung enthalten, die über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgeht.</p> <p>b. <input type="checkbox"/> (nur an das Internationale Büro gesandt) insgesamt (bitte Art und Anzahl der/des elektronischen Datenträger(s) angeben), der/die ein Sequenzprotokoll und/oder die dazugehörigen Tabellen enthält/enhalten, nur in computerlesbarer Form, wie im Zusatzfeld betreffend das Sequenzprotokoll angegeben (siehe Abschnitt 802 der Verwaltungsvorschriften).</p>		
<p>4. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Feld Nr. I Grundlage des Bescheids</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. II Priorität</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. III Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. IV Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Feld Nr. V Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. VI Bestimmte angeführte Unterlagen</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. VII Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. VIII Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung</p>		
Datum der Einreichung des Antrags  15.10.2004	Datum der Fertigstellung dieses Berichts  04.07.2005	
Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde   Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter  Demay, S Tel. +49 89 2399-7151	



# INTERNATIONALER VORLÄUFIGER BERICHT ÜBER DIE PATENTIERBARKEIT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2004/050402

---

## Feld Nr. I Grundlage des Berichts

---

1. Hinsichtlich der **Sprache** beruht der Bericht auf der internationalen Anmeldung in der Sprache, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.
- ☐ Der Bericht beruht auf einer Übersetzung aus der Originalsprache in die folgende Sprache, bei der es sich um die Sprache der Übersetzung handelt, die für folgenden Zweck eingereicht worden ist:
- ☐ internationale Recherche (nach Regeln 12.3 und 23.1 b))
  - ☐ Veröffentlichung der internationalen Anmeldung (nach Regel 12.4)
  - ☐ internationale vorläufige Prüfung (nach Regeln 55.2 und/oder 55.3)
2. Hinsichtlich der **Bestandteile\*** der internationalen Anmeldung beruht der Bericht auf *(Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt)*:

### Beschreibung, Seiten

1-6 eingegangen am 21.10.2004 mit Schreiben vom 20.10.2004

### Ansprüche, Nr.

1-19 eingegangen am 12.02.2005 mit Schreiben vom 11.02.2005

☐ einem Sequenzprotokoll und/oder etwaigen dazugehörigen Tabellen - siehe Zusatzfeld betreffend das Sequenzprotokoll

3. ☒ Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:
- ☐ Beschreibung: Seite
  - ☒ Ansprüche: Nr. 20-22
  - ☐ Zeichnungen: Blatt/Abb.
  - ☐ Sequenzprotokoll (*genaue Angaben*):
  - ☐ etwaige zum Sequenzprotokoll gehörende Tabellen (*genaue Angaben*):
4. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der diesem Bericht beigelegten und nachstehend aufgelisteten Änderungen erstellt worden, da diese aus den im Zusatzfeld angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2 c)).
- ☐ Beschreibung: Seite
  - ☐ Ansprüche: Nr.
  - ☐ Zeichnungen: Blatt/Abb.
  - ☐ Sequenzprotokoll (*genaue Angaben*):
  - ☐ etwaige zum Sequenzprotokoll gehörende Tabellen (*genaue Angaben*):

\* Wenn Punkt 4 zutrifft, können einige oder alle dieser Blätter mit der Bemerkung "ersetzt" versehen werden.

# INTERNATIONALER VORLÄUFIGER BERICHT ÜBER DIE PATENTIERBARKEIT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2004/050402

---

**Feld Nr. V Begründete Feststellung nach Artikel 35 (2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

---

- |                                |   |
|--------------------------------|---|
| 1. Feststellung                |   |
| Neuheit (N)                    | Ja: Ansprüche 1-7<br>Nein: Ansprüche 8-19 |
| Erfinderische Tätigkeit (IS)   | Ja: Ansprüche 1-7<br>Nein: Ansprüche 8-19 |
| Gewerbliche Anwendbarkeit (IA) | Ja: Ansprüche: 1-19<br>Nein: Ansprüche:   |

2. Unterlagen und Erklärungen (Regel 70.7):

**siehe Beiblatt**

**Zu Punkt V**

**Begründete Feststellung hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

Es wird auf die folgenden Dokumente verwiesen:

- D1: EP-A-0 348 993 (OSAKA GAS CO LTD) 3. Januar 1990 (1990-01-03)
- D2: US-A-5 380 580 (SANOCKI STEPHEN M ET AL) 10. Januar 1995 (1995-01-10)
- D3: EP-A-0 963 776 (VALEO) 15. Dezember 1999 (1999-12-15)
- D4: WO 99/18393 A (DEWAEGHENEIRE GABRIEL ; BEKAERT SA NV (BE); LAMBERT EDDY (BE)) 15. April 1999 (1999-04-15)
- D5: WO 00/57738 A (BEKAERT SA NV ; GUCHT ANN V D (BE); HEIRBAUT GUIDO (BE); STEENLANDT WI) 5. Oktober 2000 (2000-10-05)

**1°- Unabhängiger Verfahrensanspruch 1**

Die Patentschrift D1 bezieht sich auf einen dreilagigen Vliesstoff, der zwei aus 100% Metallfasern bestehende Vliesstoffe als Außenschichten und einen aus 100% Kohlenfasern bestehenden Vliesstoff als Innenschicht aufweist. Obwohl zum Verfestigen der dreilagigen Struktur auch hydrodynamische Vernadelung vorgesehen wird (D1, Seite 3, Zeilen 31-33), erfolgt die Verfestigung vorzugsweise mittels der mechanischen Vernadelung (needle-punching). Zudem wird in D1 nicht beschrieben, wie die hydrodynamische Vernadelung durchgeführt wird (Kein einziges Beispiel, kein Hinweis auf den Wasserdruck).

Im Dokument D2 wird ein Vliesstoff offenbart, der bis zu 40% aus Metallfasern besteht (Spalte 2, Zeilen 17-22; Spalte 5, Zeilen 22-44). Zum Verfestigen wird der Vliesstoff sowohl der mechanischen Vernadelung (needle punching) als auch der hydrodynamischen Vernadelung (hydroentanglement) unterzogen. Allerdings beschränkt sich die hydrodynamische Vernadelung auf einen Wasserdruck von maximal 5500 kPa (800 psi, d.h. 55.2 bar) (Spalte 8, Zeilen 4-14).

Im Dokument D3 wird ein dreilagiger Filter offenbart, dessen Außenschichten aus Metallfasern bestehen können (Absätze 11 und 12). Der dreilagige Filter wird mittels hydrodynamischer Vernadelung unter einen Wasserdruck zwischen 40 und 200 bar verfestigt (Absatz 13). Allerdings wird in D3 kein einziges Beispiel gegeben, bei welchem die Außenschichten aus Metallfasern bestehen. Zudem beschränkt sich der Wasserdruck auf maximal 200 bar.

Der Gegenstand des Anspruchs 1 ist somit neu (Artikel 33(2) PCT).

Da ein aus 100% Metallfasern bestehender Vliesstoff in D1 durch ein klares Beispiel offenbart ist, wird die Patentschrift D1 als nächstliegender Stand der Technik gegenüber dem Gegenstand des Anspruchs 1 angesehen. Obwohl auch ein Verfestigen mittels hydrodynamischer Vernadelung vorgesehen ist, wird der Vliesstoff vorzugsweise durch mechanische Vernadelung verfestigt. Zudem wird in D1 weder offenbart, noch nahegelegt, die hydrodynamische Vernadelung mit einem Druck über 200 bar durchzuführen. Die spezifischen, technischen Probleme, die von der vorliegenden Erfindung gelöst wurden, werden in D1 nicht erwähnt, nämlich das schwierige Verwirbeln der Metallfasern, der hohe Verschleiß der Verfestigungselemente, wie z.B. Wirk-, Strick- und Feltingnadeln, und die hohen Herstellungskosten.

Solche Probleme werden auch in den weiteren, im Recherchenbericht zitierten Dokumenten nicht angesprochen.

Daher beruht die in Anspruch 1 der vorliegenden Anmeldung für diese Aufgabe vorgeschlagene Lösung auf einer erfinderischen Tätigkeit (Artikel 33(3) PCT).

Die von Anspruch 1 abhängigen Ansprüche 2-7 sind ebenfalls neu und erfinderisch.

## **2°- Unabhängige Produktansprüche 8, 10, 18 und 19**

Die Aufmerksamkeit der Anmelderin wird darauf gelenkt, daß ein Erzeugnis nicht schon dadurch neu wird, daß er durch ein neues Verfahren hergestellt ist (siehe PCT Richtlinien 5.26: "Such a claim lacks novelty if a prior art product, even if made by an undisclosed process, appears to be inherently the same as, or indistinguishable from, the claimed invention").

Daher erfüllt die vorliegende Anmeldung nicht die Erfordernisse des Artikels 33(1) PCT, weil der Gegenstand des Anspruchs 8 im Sinne von Artikel 33(2) PCT nicht neu ist.

In der Patentschrift D1 wird ein Vliesstoff offenbart, der mittels der hydrodynamischen Vernadelung verfestigt werden kann (Seite 3, Zeilen 31-33), und der zu 100% aus unversponnenen Metallfasern besteht (Seite 2, Zeilen 32-35: stainless steel fiber layer).

Da kein Unterschied zwischen einem mit einem Druck über 200 bar verfestigten Vliesstoff und einem mit einem Druck unter 200 bar verfestigten Vliesstoff sichtbar ist, ist der in Anspruch 8 beanspruchte Vliesstoff nicht neu gegenüber D1 (Art. 33(2) PCT).

Das Gleiche gilt auch für Anspruch 10, dessen Gegenstand nicht neu gegenüber D2 und D3 ist (Art. 33(2) PCT).

Da die unabhängigen Ansprüche 18 und 19 sich auf aus 100% Metallfasern oder Metallfilamenten hergestellte Vliesstoffe, Gewebe, Gewirke, Gestricke, Nähgewirke, Vliesgewirke, Nadelvliesstoffe und Verbunde beziehen, die zur Verfestigung mittels der hydrodynamischen Vernadelung behandelt sind, sind die Ansprüche 18 und 19 ebenfalls nicht neu gegenüber D1-D3.

Somit erfüllen die Ansprüche 8, 10, 18 und 19 die Erfordernisse des Artikels 33(2) PCT nicht.

### **3°- Abhängige Ansprüche 9, 11-17**

Die abhängigen Ansprüche 9, 11-17 enthalten keine Merkmale, die in Kombination mit den Merkmalen irgendeines Anspruchs, auf den sie sich beziehen, die Erfordernisse des PCT in bezug auf Neuheit bzw. erfinderische Tätigkeit erfüllen. Die Gründe dafür sind die folgenden:

- a) Ansprüche 9, 13: Siehe D1, D2 sowie D3;
- b) Anspruch 14: Siehe D5, Seite 7, Zeilen 11-20;
- c) Anspruch 16: Siehe D4, Seite 3, Zeilen 14-20;
- d) Ansprüche 11,12: Siehe D1, D3, D5;
- e) Ansprüche 15,17: Herkömmliche Merkmale.

**4°- Industrielle Anwendbarkeit**

Die industrielle Anwendbarkeit dürfte offensichtlich sein (Artikel 33(4) PCT).

**Fleissner GmbH  
&  
Sächsisches Textilforschungsinstitut e.V.**

**20. Oktober 2004**

**Verfahren zur Verfestigung oder Veredelung einer Warenbahn mittels hydrodynamischer Vernadelung und Produkt nach diesem Verfahren**

Die Erfindung betrifft einen aus Metallfasern bzw. -filamenten bestehenden Vliesstoff, Gewebe oder Gewirke, das zu verfestigen oder zu veredeln ist.

Bekannt ist die Verfestigung von Vliesen aus textilen Fasern wie organischen und anorganischen Stoffen sowie natürlichen und synthetischen Polymeren mittels des Spunlace-Verfahrens, wobei die Fasergebilde einer hydrodynamischen Vernadelung unterzogen werden.

Metallfasern werden beispielsweise nach dem Bündel-Kaltziehverfahren (US 3 379 000), einem spanabhebenden Verfahren (Abschälen des gerollten Randes einer Metallfolienrolle nach US 4 930 199) oder direkt aus der Schmelze, beispielsweise durch Extrusion, wie im U.S. Patent 5 524 704 beschrieben, hergestellt.

Die Vliesbildung aus z. B. 100 % Metallfasern erfolgt derzeit nach dem mechanischen Vliesbildungsverfahren über Walzenkrempeln, dem aerodynamischen Vliesbildungsverfahren und dem Nassvliesverfahren und verlangt spezielles Know-how.

Nachteile bei der Herstellung von Bändern, Kammgarnen und Streichgarnen aus Metallfasern ergeben sich insbesondere daraus, dass zur Aufrechterhaltung des Fadenbildungsprozesses unbedingt ein Anteil textiler Trägerfasern erforderlich ist. Dabei können Fäden mit homogenen Mischungen über den Fadenquerschnitt realisiert werden, aber auch die Herstellung von Multifilament-Umwindegarnen mit Metallfasern im Kern und textilen Fasern im Mantel wird praktiziert.

~~Bekannt ist auch die Herstellung von Flächengebilden aus derartigen fadenförmigen Gebilden, wie es beispielsweise in der DE 699 01 941 T2 beschrieben ist. Danach werden Gestricke aus Garnen mit unterschiedlichem Metallfasergehalt hergestellt. Auch hierbei ist~~



neben dem komplizierten Fadenbildungsprozess die Verwendung von textilen Fasermaterialien zur Aufrechterhaltung des Strickprozesses erforderlich.

Die Verfestigung aerodynamisch gebildeter Vliese nach dem mechanischen Nadelverfahren ist ebenfalls bekannt. So enthält eine in der DE 698 03 085 T2 beschriebene Brennermembrane zumindest eine mechanisch genadelte Metallfaserschicht. Nachteilig beim mechanischen Nadeln ist neben der diskontinuierlichen Arbeitsweise auch die Notwendigkeit, eine große Mindestmasse bzw. -dicke realisieren zu müssen, um einen Verfestigungseffekt erzielen zu können.

Nachteilig für alle genannten mechanischen Verfestigungsverfahren ist bei der Verarbeitung von Metallfasern neben den oben genannten Schwierigkeiten der hohe Verschleiß der Verfestigungselemente, wie z.B. Wirk-, Strick-, Feltingnadeln usw.. Sie müssen nach kurzer Nutzungszeit durch neue Verfestigungselemente ersetzt werden, wodurch zusätzlich die Kosten für das Verschleißmaterial anfallen und die aus dem Austauschen der verschlissenen Teile resultierenden Stillstandszeiten die Herstellungskosten eines verfestigten Metallfaservliesstoffes ansteigen lassen.

Aus der EP-A-0 348 993, der US-A- 5 380 580 oder der EP-A-0 963 776 ist nunmehr auch bekannt, ein Vlies aus Metallfasern vermischt mit natürlichen Fasern mittels Wasserstrahlen zu behandeln. Diese vorbekannten Verfahren verwenden einen Wasserdruck von bis zu 38 bar oder maximal 200 bar. Auf diese Weise ist ein Mischvlies mit natürlichen Fasern insofern zu verändern, als dass die natürlichen Fasern leicht verwirbelt werden. Ein Verfestigen, ein Verwirbeln der Metallfasern mit den natürlichen Fasern ist mit diesen Verfahren nicht möglich.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, einen Vliesstoff zu schaffen, bei dessen Herstellung

- der komplizierte arbeits- und zeitaufwändige Fadenbildungsprozess umgangen werden kann,
- zumindest teilweise Warenbahnen aus, vorzugsweise 100 % Metallfasern, ohne jegliche textile Trägerfasern, zur Anwendung gelangen,
- der Verschleiß von Verfestigungselementen verringert wird bzw. gänzlich entfällt, und
- dünne Flächengebilde mit einem hohen Porenvolumen bei aber kleinen Porengrößen realisiert werden können.

Gelöst wird diese Aufgabe dadurch, dass eine aus zumindest teilweise aus Metallfasern oder Metallfilamenten bestehende Warenbahn mittels energiereicher Wasserstrahlen mit einem Druck  $> 200$  bar zu einer gebrauchsfertigen Warenbahn verfestigt und/oder veredelt wird.

Durch die einerseits voranschreitende Verfeinerung der Metallfasern und andererseits durch die Verbesserung der Vliesbildung konnte im Zusammenhang mit der Anwendung hoher Arbeitsmitteldrücke überraschenderweise festgestellt werden, dass ein hydrodynamisches Verfestigen von Metallfaservliesen mittels energiereicher Wasserstrahlen nach dem bekannten Spunlace-Verfahren möglich ist.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch die Realisierung hoher Prallkräfte bzw. Impulskräfte durch die Anwendung von Arbeitsmitteldrücken  $> 200$  bar und durch

- Nutzung spezieller Düsengeometrien (z. B. zylindrisch, konisch, doppelkonisch, zylindrisch und konisch kombiniert in verschiedenen Verhältnissen),
- Einsatz von Bohrungsdurchmessern z.B. zwischen 0,08 und 0,5 mm
- Auswahl einer auf den Verwendungszweck ausgerichteten Anzahl Düsen je inch Arbeitsbreite
- Verwendung von mindestens 2 bis 8 Düsenbalken
- Verwendung von ein- bis vierreihigen Düsenbalken in gleichförmiger oder ungleichförmiger Anordnung der Kapillaren
- Beaufschlagung mit dem Verfestigungsmedium von beiden Seiten, z.B. im Wechsel nach jedem Düsenbalken oder erst nach dem Passieren mehrerer Düsenbalken
- Nutzung eines Trägerbandes bzw. einer durchbrochenen Trommel mit einer offenen Fläche von 20 bis 50 %, oder eine Siebbespannung oder 20 bis 100 mesh, vorzugsweise 60 mesh, für das Abführen des Verfestigungsmediums

gelöst.

Mit der erfindungsgemäßen Lösung wird ein dünner, eine geschlossene oder mustergemäß durchbrochene Oberfläche aufweisender Spunlace-Vliesstoff aus auch 100% Metallfasern geschaffen, ohne dass

- bei seiner Herstellung textile Trägerfasern erforderlich sind,
- eine arbeits- und zeitaufwändige Fadenbildung notwendig ist,
- eine Präparation zur Vermeidung von statischen Aufladungen und zur Gewährleistung guter Fasergleiteigenschaften zwischen Faser/Faser, Faser/Verfestigungselementen und Faser/Transportorganen benötigt wird und

- irgendein Verschleiß an den Verfestigungselementen eintritt, da als Verfestigungsmittel Wasser zur Anwendung gelangt.

Rein technisch ist jedoch die Mitverwendung nichtmetallischer textiler Fasermaterialien ohne Probleme möglich. Es entspricht deshalb auch dem Erfindungsgedanken, dass bei Erfordernis spezieller Erzeugniseigenschaften textile Fasern in jedem Mischungsverhältnis mit verwendet werden.

In Ausführungsbeispielen wird die Erfindung näher erläutert.

#### Ausführungsbeispiel 1:

Ein aus 100 % Metallfasern bestehendes, 300 g/m<sup>2</sup> schweres, aerodynamisch gebildetes Vlies wird der Spunlace-Anlage zugeführt. Die Normaldichte der Legierung der Metallfasern wurde mit 8 g/cm<sup>3</sup> festgestellt. Die in diesem Fall 12 µm dicken, nichtrostenden Metallfasern bestehen aus einer Chrom-Eisen-Legierung. Das Metallfaservlies wird mit energiereichen Wasserstrahlen verfestigt. Das Wasser tritt aus einem Düsenblechen mit in einer Reihe angeordneten Düsen mit einem Durchmesser von 0,14 mm, in einer Kapillardichte von 40 Stck./inch Arbeitsbreite und unter einem Prozesswasserdruck von 20 bar an dem ersten Düsenbalken und 300 bar an dem zweiten Düsenbalken aus. Aus diesen Verfestigungsparametern resultieren Höchstzugkräfte von 19 N in Längs- und 26 N in Querrichtung bei einer Höchstzugkraftdehnungen von 34 % in Längs- und 53 % in Querrichtung.

#### Ausführungsbeispiel 2:

Die Anordnung und die Art des Vlieses entspricht dem des Beispiels 1. Im Gegensatz zum Beispiel 1 werden Düsenbleche mit Düsen von 0,10 mm Durchmesser und 40 Stck./inch Arbeitsbreite eingesetzt. Das Verfestigungsmedium steht unter einem Arbeitsdruck von 20 bzw. 400 bar. Das unter diesen Parametern verfestigte Metallfaservlies verfügt über Höchstzugkräfte von 24 N in Längs- und 32 N in Querrichtung bei Höchstzugkraftdehnungen von 31 % in Längs- und 33 % in Querrichtung.

#### Ausführungsbeispiel 3:

Die Anordnung und die Art des Vlieses entspricht dem des Beispiels 2. Im Gegensatz zum Beispiel 2 kommen 36 Düsen pro inch Arbeitsbreite zum Einsatz. Die Höchstzugkräfte betragen 42 N in Längs- und 49 N in Querrichtung bei Höchstzugkraftdehnungen von 37 % in Längs- und 43 % in Querrichtung.

Der Spunlace-Vliesstoff dieses Beispiels verfügt im Anfangs- und mittleren Beanspruchungsbereich für die Längs- und Querrichtung über vollkommen identische Kraft-Dehnungswerte, d.h. er ist dort absolut isotrop. Ebenso lässt sich durch die Wahl der Verfestigungsparameter die Porosität des Metallfaservliesstoffes in weiten Bereichen einstellen. Das Porenvolumen beträgt 97 - 99. %. Es kann aber auch je nach Prozessdaten ein Porenvolumen von 60 bis 99 % erzielt werden.

#### Ausführungsbeispiel 4:

Die Anordnung und die Art des Vlieses entspricht dem des Beispiels 3. Im Gegensatz zum Beispiel 3 kommen drei Düsenbleche in entsprechenden Düsenbalken bei einem Arbeitsmitteldruck von 20/500/500 bar zur Anwendung. Die Höchstzugkräfte betragen 89 N in Längs- und 78 N in Querrichtung bei Höchstzugkraftdehnungen von 29 % in Längs- und 34 % in Querrichtung. Mit diesem Beispiel kann gezeigt werden, dass eine höhere Festigkeit in Längsrichtung als in Querrichtung erzielt werden kann.

#### Ausführungsbeispiel 5:

Die Anordnung und die Art des Vlieses entspricht dem des Beispiels 3. Im Gegensatz zum Beispiel 3 schließt sich an den Verfestigungsvorgang durch energiereiche Wasserstrahlen ein Press- oder Kalibriervorgang an. Damit kann zusätzlich zur Verfestigung mittels Wasserstrahlen die Festigkeit und die Porosität des Metallfaservliesstoffes beeinflusst werden.

Diese Ausführungsbeispiele zeigen, dass die Höchstzugkraft in Längsrichtung (HZKL) und in Querrichtung (HZKQ) gezielt gesteuert werden können und das Verhältnis zwischen Höchstzugkraft, längs zu Höchstzugkraft, quer von  $>1$  über  $=1$  bis  $<1$  eingestellt werden kann. Von großer Bedeutung ist, dass es durch Anwendung ausgewählter Verfestigungsparameter möglich ist, das Kraft-Dehnungs-Verhalten im Anfangs- und mittleren Beanspruchungsbereich vollkommen isotrop zu gestalten. Im gleichen Maße ist es möglich, die Porosität des Metallfaservliesstoffes in weiten Bereichen zu einzustellen.

#### Ausführungsbeispiel 6:

Das zu verfestigende Metallfaservlies wird unter Anwendung von 36 Düsen pro inch Arbeitsbreite mit einem Durchmesser von 0,10 mm, eines Unterlagesiebes der Feinheit 20 mesh und eines Arbeitsmitteldruckes von 500 bar einer Spunlace-Behandlung unterzogen und dabei mustergemäß für den Einsatz als Brenneroberfläche oder dergleichen perforiert.

#### Ausführungsbeispiel 7:

Ein zwischen zwei Metallfaservliesen positioniertes Metalldrahtgewebe mit einer Maschenweite von z.B. 10 x 10 mm wird unter Anwendung von 36 Düsen pro inch Arbeitsbreite mit einem Durchmesser von 0,10 mm, eines Unterlagesiebes von 60 mesh und eines Arbeitsmitteldruckes von 500 bar einer Spunlace-Behandlung unterzogen. Dabei tritt eine Verfestigung der Vliese zu einer glatten Oberfläche mit kleinen Porenöffnungen bei gleichzeitiger Einhausen des Metallgewebes ein. Derartige Metallverbunde kommen bei Filteraufgaben, bei denen eine hohe thermische Belastung eintritt, zum Einsatz. Dabei hat das verfestigte Metallfaservlies die Filteraufgaben und das Metallgewebe die Funktion des Festigkeitsträgers zu erfüllen.

In den Versuchen wurden Vliesstoffe in einer Dicke zwischen 1,5 und 3,4 mm hergestellt. Die Rohdichte war etwa 8 mm. Die Dichte der Spunlace-Vliesstoffe betrug zwischen 0,1 bis 0,2 g/cm<sup>3</sup>. Die erzielbare Porosität beträgt zwischen 60 bis 99 %.

Der Einsatz der beschriebenen Vliesstoffe kann beispielsweise in der Filter- und Brenner-technik, insbesondere dort, wo hohe thermische Belastungen auftreten, im EMV-Bereich, zur Realisierung des Explosionsschutzes usw. erfolgen.

Fleissner GmbH  
&  
Sächsisches Textilforschungsinstitut e.V.

### Patentansprüche :

1. Verfahren zur Herstellung einer verfestigten Warenbahn mittels der hydrodynamischen Vernadelung, dadurch gekennzeichnet, dass eine ~~aus~~ zumindest teilweise aus Metallfasern oder Metallfilamenten bestehende Warenbahn mittels energiereicher Wasserstrahlen mit einem Druck  $> 200$  bar zu einer gebrauchsfertigen Warenbahn verfestigt und/oder veredelt wird.
  2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Warenbahn als Gewebe oder Gewirke zumindest teilweise unter Verwendung von gesponnenen Garnen aus Metallfasern gebildet wird und eine solche Warenbahn dieser hydrodynamischen Vernadelung zur Veredelung ausgesetzt wird.
  3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in die Warenbahn aus Metallfasern oder -filamenten textile Fasern vermischt sind und beide zusammen mit der hydrodynamischen Vernadelung mit einem Druck  $> 200$  bar zur Verfestigung oder Veredelung beaufschlagt werden.
  4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Warenbahn zu 100 % aus Metallfasern oder -filamenten besteht und eine solche Warenbahn mit der hydrodynamischen Vernadelung mit einem Druck  $> 200$  bar zur Verfestigung oder Veredelung beaufschlagt wird.
  5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass als Warenbahn ein Gewebe, Gewirke, Gestricke, Nähgewirke, Vliesgewirke, Nadelvliesstoff hergestellt ~~aus~~ <sup>aus</sup> zumindest teilweise aus Metallfasern oder -filamenten einer Wasserstrahlbehandlung mit einem Druck  $> 200$  bar zur Eigenschaftsveränderung wie z.B. Nachverfestigung, Dichteveränderung, Glättung, Aufrauung usw. unterzogen wird.
- 
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Metallfaservliese mit aus Metallfasern oder -filamenten hergestellten Geweben,

Gewirken, Gestricken, Nähgewirken, Vliesgewirken, Nadelvliesstoffen usw., die aus 100 % Metallfasern, aber auch aus Kombinationen von Metallfasern und textilen Fasern bestehen, zu Verbunden mittels der hydrodynamischen Vernadelung zusammengefügt werden.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sich der Wasserstrahlverfestigung ein Press- und/oder Kalibriervorgang anschließt.
8. Vliesstoff, der mittels der hydrodynamischen Vernadelung <sup>gemäß einem der Ansprüche 1</sup> verfestigt ist, dadurch gekennzeichnet, dass er zu 100 % <sup>unversponnenen</sup> aus Metallfasern bzw. -filamenten besteht.
9. Spunlace-Vliesstoff nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Metallfasern bzw. -filamente miteinander und ineinander verschlungen, verwirbelt bzw. verhakt sind, ohne Maschen zu bilden.
10. Spunlace-Vliesstoff aus Metallfasern <sup>welcher</sup> nach einem der Ansprüche <sup>1 bis 7 hergestellt ist</sup> ~~8 bis 9~~, dadurch gekennzeichnet, dass die zu verfestigenden Fasern aus einer homogenen Mischung von Metallfasern und textilen Fasern bestehen.
11. Spunlace-Vliesstoff aus Metallfasern nach Anspruch 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die zu verfestigenden Fasern Bestandteil von Schichtvliesen sind, wobei sich die Schichtvliese aus zwei oder mehreren Schichten zusammensetzen.
12. Spunlace-Vliesstoff aus Metallfasern nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Schichten aus Metallfasern oder textilen Fasern oder wiederum aus homogenen Mischungen von Metallfasern und textilen Fasern bestehen.
13. Spunlace-Vliesstoff nach Anspruch 8 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass keinerlei fadenförmiges Material enthalten ist.
14. Spunlace-Vliesstoff nach Anspruch 8 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass zusätzlich Fadenmaterial eingearbeitet ist.
15. ~~Spunlace-Vliesstoff nach Anspruch 11 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass~~  
zusätzliche Flächengebilde wie z.B. Gewebe, Gewirke, Nadelvliesstoffe usw.,

bestehend aus metallischen Materialien oder textilen Faserstoffen, eingearbeitet oder seitlich angeheftet sind.

16. Spunlace-Vliesstoff nach Anspruch 8 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass das Porenvolumen, die Porengröße und die Dicke durch einen sich der Wasserstrahlverfestigung anschließenden Press- und/oder Kalibriervorgang verändert ist.
17. Spunlace-Vliesstoff nach Anspruch 8 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass er anforderungsgerecht mustergemäße Perforationen besitzt.
18. Aus 100 % Metallfasern *(nach einem der Ansprüche 1 bis 7)* hergestellte Gewebe, Gewirke, Gestricke, Nähgewirke, Vliesgewirke, Nadelvliesstoffe usw., dadurch gekennzeichnet, dass durch eine Nachbehandlung mit energiereichen Wasserstrahlen eine Eigenschaftsveränderung wie z.B. Nachverfestigung, Dichteveränderung, Glättung, Aufrauung usw. eingetreten ist.
19. Verbunde, dadurch gekennzeichnet, dass ~~[mit einem]~~ *(nach einem der Ansprüche 1 bis 7)* aus 100 % Metallfasern hergestellter Metallfaservliese mit aus Metallfasern oder Metallfilamenten hergestellten Geweben, Gewirken, Gestricken, Nähgewirken, Vliesgewirken und/oder Nadelvliesstoffen usw. in den unterschiedlichsten Kombinationen mittels der hydrodynamischen Vernadelung zu einem Verbund zusammengefügt sind.